

# 組織発展過程の数学的モデル

大 木 靖 郎

## 目 次

### I 序

### II 組織発展の記述モデル

#### 1. 創業者タイプの組織

#### 2. 専門化された組織

### III 組織発展の数学的モデル

### I 序

学問の発展には、まず分析にもとづく概念の記述化が行われ、ついでその概念の構成要因の吟味が行われねばならない。通常の言語にもとづく記述モデルは広範囲の概念構成には非常に有力であり、問題としているシステムの質的内容の描写にはメリットを有するが、その内容が容易に解釈により変化しやすく、またシステムの状態を厳密に記述したり、予測したりすることにはほとんど役立たないという欠点を持つ。そのため、たとえ制約がきつく、システム内容の骨格のみしか表現しえないという批判があるにしても、数学的モデルが構成されねばならない。D. テイヒローは数学的モデルについて次の様に述べている。

「言語の不適切さは、モデルが量的に表わされねばならない場合にいっそう明らかとなる。関係を正確に、すなわち、量的に表わそうとする場合、モデルの展開に当って数学を使うことの必要性はますます大きなものとなる。言語で記述することから生ずるあいまいさ、不的確さ、状態の特徴を定義する場合の明確性の欠除ということは数学的表現を用いることができれば回避しうる。

……与えられた状態を数式化し、数学的モデルに展開しようとする試みは、その他

の場合よりもその前提条件をより深く分析することを必要とするであろう。その結果、問題はより正しく分析される場合が多い。」<sup>1)</sup>

この小論では、「組織の発展」という論点につき、その数学的モデルの作成を試みている。記述のモデルが説明された後に、その要因の諸関係がシステム・ベクトル微分方程式にまとめられている。

## Ⅱ 組織発展の記述モデル

我々は企業が創立され、それが管理諸原則により運営されるにいたる過程を考察する。

企業は旺盛な事業心を持つ企業者すなわちアントレプレヌア (entrepreneur) によって創立される。企業者はなんらかの商機を捉えて仲間とともに資本を調達し、企業組織を作る。この企業が順調に成長発展していく場合には、売上高の増大にともなう市場の拡大、従業員の増加は必然的である。企業組織の発展とは公式組織の形成過程であり、種々の視点より考察されるが、ここでは組織の分業化過程と捉えることとする。

### 1. 創業者タイプの組織

企業者により最初に成立した企業組織およびこれと同様の特徴を有する組織を創業者タイプの組織と名付けるなら、このタイプの組織は後述の専門化された組織と比較すると、以下のような顕著な特徴がある。すなわち

- 1) リーダシップが独裁的に行使される。
- 2) コミュニケーションが対人的 (face-to-face) に行われ、かつ直接的である。
- 3) 管理は人間中心で行われる。
- 4) 課業処理方法は即決的である。
- 5) 組織内の気風は家族主義的・温情主義的である。
- 6) 顧客は特定固定客である。

企業創立時、力量のある人物がその企業組織化を行ったのであるから、その人物の力量に対しては絶大な信頼がみられ、時としてはカリスマ的特質さえ所有している。小組織であるから、公私の区別などほとんど存在せず、トップは仲間や従業員の事柄のみならず彼等の家族状況のような個人的事柄まで全て熟知している。さらに仕事の面でも企業内最高の精通者である。自分ではじめての仕事であり、かつ最も長い経験と熟練を有している。そのうえ、彼が成功者であるという評価は、この企業が成功しながら成長していくかぎり絶対的なものである。

トップは全従業員の個人的特長を熟知しているのであるから、仕事に対する指示・命令を口頭以外の他の手段に頼る必要は全く存在しない。かくて、企業内のコミュニケーションは対人的 (face-to-face) に行われ得ることになる。また仕事に対する創業者自身の態度も「自己の好む事のみやる」という主義主張がみられがちである。この事は全従業員もそれに倣う風潮を生み、個々人の能力中心に組織が運営されるという好結果をもたらし、組織自体が非常に柔軟の構造を有することになる。このため、組織構成員のモラルは非常に高い。また単一能力のスペシャリストでは、このタイプの企業では通用せず、全員がゼネラリストの集まりとみることが出来る。かくて職人氣質に似た気風が成立し、また組織の要求もそれに合致するため、仕事の処理も直接的・即応的になる。

組織が小人数で構成されているため、各人の接触が非常に多く、コミュニケーションも盛んであり、モラルは極めて高い。このモラルの高いことがこのタイプの組織の最大の特徴であり、組織と人間という関係では理想的なものである。また小組織であるがために、組織風土は温情的・家族主義的である。

さて、企業設立の発端が特定地域の特定顧客を対象にして成立したので、この市場特有の条件が、この創業者タイプの企業につきまとう。企業はその特定の全顧客を熟知しているし、また熟知していなければならない。この事は、高い自主的なモラルに支えられた従業員と顧客とのコミュニケーションにより可能となる。顧客の要求するものは単なる「良き商品・サービス」だけでなく、それに付随する心の触れ合いでもあるからである。この事を別の言葉でい

えば、企業は外部の環境変化に対し非常に弾力的な構造を有すということになる。

このタイプの企業組織の短所は、その運営の全てにわたって主観的であるという点に存する。直観と経験主義が横行し、とくに資金面で問題が多い。

この種の企業が存続・発展するための条件として、トップが全従業員、全顧客および全ての仕事を熟知していることが必要である。また技術革新の影響があまり無く、市場も変化が少く安定的であることも重要である。これらの条件が崩れだした時点で組織はその対応策をせまられることになる。この様な、トップの自己の企業に関する諸条件の理解をこえた現象の発生原因は、このタイプの企業が成功しつつ発展しているという点に存する。具体的には市場の拡大である。特定地域の特定顧客のみにサービスを限定し、かつ一定の利益の確保のみに企業の成長を抑えることは非常に困難であり、トップに絶大な勇気を要求する。そのため、特定顧客へのサービス度が飽和状態になるにつれ、なお余剰が存在すれば、市場拡大と企業目標が指向されがちである。

かくして、ひとたび市場拡大を指向すると、顧客間にサービス度のウェイト差が生じ、顧客に対する情報密度も減少する。結果的に、特定固定客へのサービスも不十分になり、固定顧客市場から不特定市場の不特定顧客へと対応して行かなければならなくなる。この事は、企業組織において、機械化・従業員数の増大という結果を導き、創業者タイプの企業組織による経営の長所を全部相殺することになる。すなわち、顧客・従業員・仕事に対する情報の大幅な減少である。反面、組織は主観的・直観的経営から客観的・民主的経営へと展開される。

この変動過程は未分化の組織が分化した組織へと変化していく過程でもある。企業組織は分業度を高め、専門化していくことにより、企業環境の変化に対処するのである。

## 2. 専門化された組織

創業者タイプの組織から移行してきた組織は専門化された組織として明確な

組織構造を有するようになる。いわゆる公式組織である。

この種の組織に移行せしめる原動力は機械化という現象である。機械化が発点となり分業が進展しはじめ、ついには兩者一体となって相互作用を繰り返しながら、組織のあらゆる分野で分業化（専門化）を押し進めて行くのである。

機械化の原則は経済的合理性の追求である。しかし、機械化は製品、部品、生産手段等の全てにわたって標準化を直ちに要求する。この事は互換性と規格の統一なしには機械化のメリットが生かされないからである。さらに標準化は因果関係の厳密な分析をまって進展する。これにより企業組織の複雑な諸現象の予測可能性、統制可能性、計画可能性を促進せしめる。標準化の過程は純粹に自然科学的方法で進める事が可能なので発展が早い。

機械化と標準化により分業は経済合理性追求の目標の下で必然的なものとなる。なぜなら、機械化は何よりも専門的知識を要求する。これは人間の学習能力と関連して、広く浅い一般的知識ではなく、限られた深く狭い知識を要求することを意味し、ますます専門化を助長することになる。

一方、標準化も因果関係の詳細な統制を要するため、一層細かな分析を要求し、これも一層多くの専門知識を必要とするにいたる。

専門化により内外の環境変化に適応しようとする企業は、その組織内において公式組織を形成し、これにもとづいて事態に対処しようとする。公式組織の運営は管理の諸原則によるが、管理原則も成立に順序がある。

まず経営職能が専門化する。すなわち、製造、販売、人事、経理等のように、独立した各専門職能にのみ各人は従事するようになる。このように独立した狭い部門に専ら従事することにより、より深い専門知識と分析力が養われるようになり、増々専門化していく傾向が生ずる。

次に管理階層が専門化する。これにより、いわゆるトップ、ミッドル、ロウアーと三者に管理は分断され、トップは戦略的計画のみに、ミッドルは戦略的計画にもとづく下位の戦術的計画の具体化と日々の作業の監督業務にたずさわり、ロウアーは日常の反覆的業務にのみ従事するようになる。このようになると、作業を行う者は単にその作業のみを専ら行うようになる。かつて、作業と

はあらゆる管理の仕事の一部であったのに対し、ここではもはや単なる生計費獲得のための手段に転落してしまっている。この様な状況にあって、「指揮と統制」、「命令と義務」、「権限と責任」といったおなじみの経営管理原則が導き出され、その専門化を正統化する。

第三の専門化は管理機能そのものの専門化である。すなわち「計画・執行・統制」というマネージメント・プロセスを専門化してゆくものである。

この様に三種の専門化が進展すると、このままでは組織は空中分解しかねないので、各々分けられた部門・機能を一つに統合する方法が必要になってくる。この統合の方法が「調整の原則」といわれるものである。具体的には、「命令の一元化」、「スパン・オブ・コントロール」、「ラインとスタッフ関係の確立」、「報酬に対する合理的基準の確立」などが挙げられる。

この様な公式組織に基づく管理の特徴は、創業者タイプの組織と比較すると以下の様なものである。

- 1) リーダシップは民主的である。
- 2) コミュニケーションは組織構造により行われ、間接的である。
- 3) 管理は課業中心に行われる。
- 4) 課業の処理方法は規則・手続によるものである。
- 5) 組織内の気風は非人間的・機械的である。
- 6) 顧客は不特定多数客である。

かくて、かつての創業者タイプの企業組織においては、組織は人物中心に、その人物に適した仕事を企業内に求め、その人物に当てがっていたという「人中心の管理」が行われていたのに対し、今や組織は管理と職務の一大システムの存在を前提とし、その職務の分配とそれに対する人間のはめ込み、およびそれから起る不満の解消と能力過剰のならし手段となるにいたり、「職務中心の管理」に変化してきたのである。

しかし、このように形成されてきた専門化された公式組織は近代的、民主的、客観的等々と呼ばれる特質を有し、ウェーバーのいう官僚制のようにきわめて優れた合理的機構をもつことは注目すべきである。

市場の拡大と機械化による分業の進展により成立した専門化された組織も、また新たな問題をかかえ込む。それは組織環境の変化に対しての組織の硬直性、確立した調整手段の内部摩擦、作業員の生きがい喪失といった問題に直面し、それでも企業を維持発展させる必要から「強制による管理」を行わざるを得なくなることである。要言すれば、機械化の進展が従業員のモラルの減少をもたらし、管理はその対応手段となってしまうことである。

### Ⅲ 組織発展の数学的モデル

前述の記述を整理して、数学モデルを作成する。組織の発展過程の原因が機械化と分業化であることが確かめられたので、この両者を最重要変数とするモデルを構成する。各変数を時間 $t$ の関数にとり、時間表示の状態変数とする。このように変数をとると、組織の創立時からの発展過程もスムーズに単一モデルで表示することが可能となる。

さて整理した内容を図1に表示する。

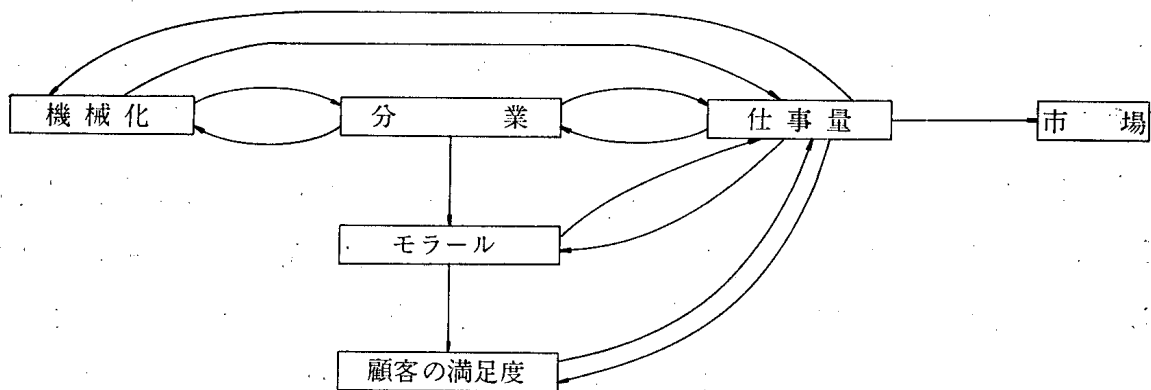


図 1

矢印は対象として述べられた事柄（変数）間の関係をあらわす。一方通行の矢印は因果関係を、往復の矢印は相互関係をあらわす。変数の数はあまり多くなるとモデルが複雑になりすぎるので、可能な限り少数の変数で多くの内容を表現できるモデルが望ましい。さらに各変数はほぼ同程度の内容を持つものであることが望ましい。

第一の変数である「機械化」は「企業組織の機械化の度合」というべきもの

で、「分業」変数，すなわち「組織内における分業の度合」と不可分の関係にある。機械化は生産手段や生産そのものの機械化にとどまらず，組織や規律の機械化までも引き起し，最終的には人間と機械の協働体 (Man-Machine System) である企業組織をも予測・統制・計画の各可能性の追求の下におく現象である。このことは標準化をその基礎とし，専門知識の増大を媒介にして，企業内分業，すなわち専門化を発生させる発端となり，また図1からも明らかなように，生産量の増大（仕事量）の手段としても重要である。機械化と分業の順序は一義的に決論し得ない。両者は表裏一体の関係にあり，ともに正の相関を有する。すなわち一方が増大すれば，他方も増大するという関係である。それゆえ，ここでは機械化の方に優先度を与えてあるが，分業をその位置においてもよい。さらに，機械化・分業共に各々それ自体の増大により加速される事も重要である。

さて機械化，分業による成果は「仕事量」と名付けられた変数に結実される。「仕事量」とは企業の生み出す全ての有形，無形の生産物およびサービスの一般的呼び名とする。この一連のチェーンは相互にフィードバックの関係を有する。この三者によるシステムは純然たる物理システムであり，マシン・システムと呼んでもさしつかえない。

企業はマン・マシン・システムであるから，このシステムに人間的要因として，ここでは「モラル」と名付けた変数を導入している。「モラル」変数は，「組織内の構成員である従業員が各人の人間的コミュニケーションにより醸成する個人間の親密度」のことをいい，これにより仕事に対するいわゆる「やる気」「熱意」等が生み出される。創業者タイプの組織の特徴(1)から(5)や，専門化された組織のところでの組織内の人間的要因もろもろの全てをこの変数に圧縮してある。この要因は従業員相互の親密度のほかに，仕事に対する熟練の度合，仕事における責任，自由裁量の範囲の大きさなども含めて，仕事の内容そのものも包含する概念であるとする。よってこの変数は分業，仕事量とは反比例の関係にある。すなわち，「分業」が増大すればするほど「モラル」は低下し，また「仕事量」の増大もこれを低下せしめる。一方，「仕事量」の



方は「機械化」,「分業」が進めば進むほど, また「モラル」が高ければ高いほど増大する。

以上4つの変数が企業組織内の変数であるのに対し, 「顧客の満足度」とは外部システムである市場との接点という意味合いで説明変数として導入した。これは市場の構成要素たる顧客に対して, 企業組織からサービスが提供されるが, そのサービスに対応する顧客の満足度合をあらわすものとする。市場そのものをシステムに含めると, 企業・市場でクローズド・システムが形成される。そこで, 顧客の満足度を加えて一つのシステムを形成し, 市場は外部システムと考えるのがより望ましい。

「顧客の満足度」は企業組織の従業員との間に対人的 (face-to-face) 接触が盛んであればあるほど増大するものと考えられる。かくして, 組織内従業員は自己の仕事に対する満足度 (「モラル」) が高ければ高いほど積極的に顧客のサービスに努め, また仕事量も多いほど顧客のその企業に対する満足度は増大すると思われる。

モデルの変数を以下のように状態変数におきかえる。

- $x_1(t)$  : 仕事量
- $x_2(t)$  : 分業
- $x_3(t)$  : 機械化
- $x_4(t)$  : 顧客の満足度
- $x_5(t)$  : モラル
- $u(t)$  : 市場

モデルは単純に線型の関係を有するものと仮定する。各方程式の係数は全て正の定数とし, 比例関係の変数間の係数符号はプラス, 反比例関係の場合はマイナスとなる。

かくして各変数間の関係は次のように定式化される。

$$\left. \begin{aligned} \dot{x}_1(t) &= a_{12} x_2(t) + a_{13} x_3(t) + a_{14} x_4(t) + a_{15} x_5(t) \\ \dot{x}_2(t) &= b_{11} x_1(t) + b_{12} x_2(t) + b_{13} x_3(t) \\ \dot{x}_3(t) &= c_{11} x_1(t) + c_{12} x_2(t) + c_{13} x_3(t) \end{aligned} \right\} \quad (1-1)$$

$$\dot{x}_4(t) = d_{11} x_1(t) + d_{15} x_5(t)$$

$$\dot{x}_5(t) = -e_{11} x_1(t) - e_{12} x_2(t)$$

$$u(t) = x_1(t)$$

以上の変数を用いて図1を S. J. メイスンの 信号流線図 (signal flow graph) に置きかえると図2のように書きあらわされる。全ての変数が時間  $t$  の関数であるから  $t$  を省いてもさしつかえない。また  $\dot{x}(t)$  は  $d_{x(t)}/dt$  の省略形である。

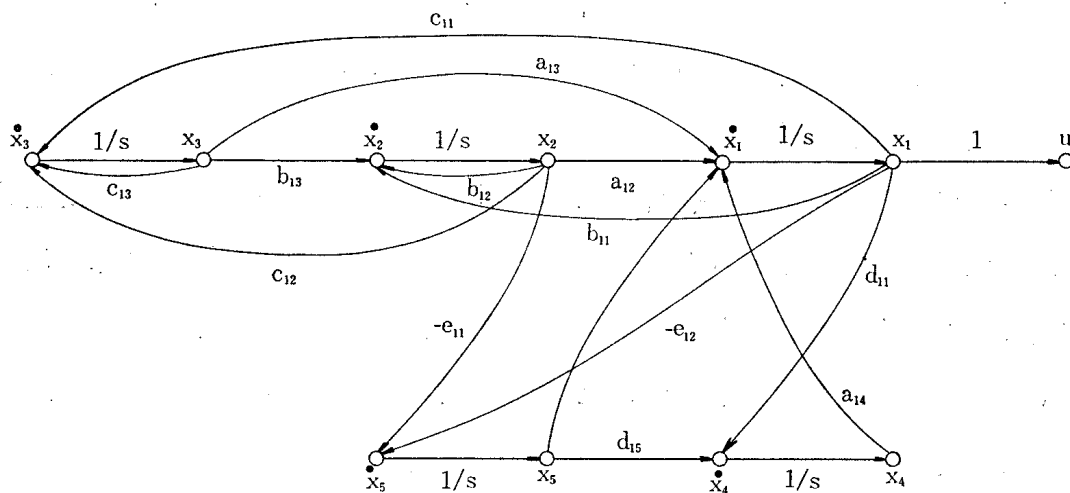


図 2

このモデルが安定的に存在するための必要条件を考察してみよう。このタイプの微分方程式により表示された線形制御系 (linear control system) の安定性、解の存在の良否は、システムの特微方程式を求め、ラウス・フルビッツの安定基準 (Routh-Hurwitz Stability Criterion) を適用することにより調べられる。

ラウス・フルビッツ基準は特微方程式

$$a_n s^n + a_{n-1} s^{n-1} + a_{n-2} s^{n-2} + \dots + a_1 s^1 + a_0 s^0 = 0$$

の係数を次のような配列に並べる。

$$\begin{array}{l} s^n \\ s^{n-1} \\ s^{n-2} \\ s^{n-3} \\ \vdots \\ s^0 \end{array} \left\| \begin{array}{lll} a_n & a_{n-2} & a_{n-4} \\ a_{n-1} & a_{n-3} & a_{n-5} \\ b_{n-1} & b_{n-3} & b_{n-5} \\ c_{n-1} & c_{n-3} & c_{n-5} \\ h_{n-1} \end{array} \right.$$

ただし

$$b_{n-1} = \frac{(a_{n-1})(a_{n-2}) - a_n(a_{n-3})}{a_{n-1}} = \frac{-1}{a_{n-1}} \begin{vmatrix} a_n & a_{n-2} \\ a_{n-1} & a_{n-3} \end{vmatrix}$$

$$b_{n-3} = -\frac{1}{a_{n-1}} \begin{vmatrix} a_n & a_{n-4} \\ a_{n-1} & a_{n-5} \end{vmatrix}$$

$$c_{n-1} = -\frac{1}{b_{n-1}} \begin{vmatrix} a_{n-1} & a_{n-3} \\ b_{n-1} & b_{n-3} \end{vmatrix}$$

以下同様である。

そしてラウス・フルビッツ基準によると、システムが安定なためには最初の列で符号変化があってはならない。これが必要で十分な条件である。

ラウス・フルビッツ基準を適用するために特性方程式を求める。式(1-1)は次のように簡単にマトリックス表示に変換できる。

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x}$$

ただし

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0 & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} \\ b_{11} & b_{12} & b_{13} & 0 & 0 \\ c_{11} & c_{12} & c_{13} & 0 & 0 \\ d_{11} & 0 & 0 & 0 & d_{15} \\ -e_{11} & -e_{12} & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

これを用いると、特性方程式は  $\det(\lambda \mathbf{I} - \mathbf{A}) = 0$  より求められる。ここで  $\mathbf{I}$  は単位マトリックスで、 $\mathbf{0}$  はゼロマトリックスである。

$$\begin{aligned} \det(\lambda \mathbf{I} - \mathbf{A}) &= \det \left( \begin{bmatrix} \lambda & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \lambda & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \lambda \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} \\ b_{11} & b_{12} & b_{13} & 0 & 0 \\ c_{11} & c_{12} & c_{13} & 0 & 0 \\ d_{11} & 0 & 0 & 0 & d_{15} \\ -e_{11} & -e_{12} & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \right) \\ &= \det \begin{pmatrix} \lambda & -a_{12} & -a_{13} & -a_{14} & -a_{15} \\ -b_{11} & \lambda - b_{12} & -b_{13} & 0 & 0 \\ -c_{11} & -c_{12} & \lambda - c_{13} & 0 & 0 \\ -d_{11} & 0 & 0 & \lambda & -d_{15} \\ e_{11} & e_{12} & 0 & 0 & \lambda \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \lambda^5 - (b_{12} + c_{13})\lambda^4 + (b_{12}c_{13} + b_{13}c_{12} + a_{12}b_{11} + a_{13}c_{11} - a_{14}d_{11} - a_{15}e_{11})\lambda^3 \\
&\quad - \{a_{12}(b_{11}c_{13} + b_{13}c_{11}) + a_{13}(b_{11}c_{12} + b_{12}c_{11}) \\
&\quad \quad - a_{14}(b_{12}d_{11} + c_{13}d_{11} - d_{15}e_{11}) - a_{15}(b_{11}e_{12} + b_{12}e_{11} + c_{13}e_{11})\}\lambda^2 \\
&\quad - \{a_{14}(b_{12}c_{13}d_{11} + b_{12}d_{15}e_{11} + b_{11}d_{15}e_{12} + b_{13}c_{12}d_{11}) \\
&\quad \quad + a_{15}(b_{11}c_{13}e_{12} + b_{12}c_{13}e_{11} + b_{13}c_{12}e_{11} - b_{13}c_{11}e_{12})\}\lambda \\
&\quad + a_{14}d_{15}(b_{12}c_{13}e_{11} + b_{13}c_{12}e_{11} - b_{13}c_{11}e_{12} + b_{11}c_{13}e_{12}) = 0
\end{aligned}$$

よって、ラウス・フルビッツ基準の各係数は

$$a_5 = 1$$

$$a_4 = -(b_{12} + c_{13})$$

$$a_3 = (b_{12}c_{13} + b_{13}c_{12} + a_{12}b_{11} + a_{13}c_{11} - a_{14}d_{11} - a_{15}e_{11})$$

$$\begin{aligned}
a_2 = & - \{a_{12}(b_{11}c_{13} + b_{13}c_{11}) + a_{13}(b_{11}c_{12} + b_{12}c_{11}) \\
& \quad - a_{14}(b_{12}d_{11} + c_{13}d_{11} - d_{15}e_{11}) - a_{15}(b_{11}e_{12} + b_{12}e_{11} + c_{13}e_{11})\}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
a_1 = & - \{a_{14}(b_{12}c_{13}d_{11} + b_{12}d_{15}e_{11} + b_{11}d_{15}e_{12} + b_{13}c_{12}d_{11}) \\
& \quad + a_{15}(b_{11}c_{13}e_{12} + b_{12}c_{13}e_{11} + b_{13}c_{12}e_{11} - b_{13}c_{11}e_{12})\}
\end{aligned}$$

$$a_0 = a_{14}d_{15}(b_{12}c_{13}e_{11} + b_{13}c_{12}e_{11} - b_{13}c_{11}e_{12} + b_{11}c_{13}e_{12})$$

とした場合

$$\begin{array}{l}
s^5 \\
s^4 \\
s^3 \\
s^2 \\
s^1 \\
s^0
\end{array}
\left\| \begin{array}{lll}
a_5 & a_3 & a_1 \\
a_4 & a_2 & a_0 \\
b_4 & b_2 & 0 \\
c_4 & c_2 & 0 \\
d_4 & 0 & 0 \\
e_4 & 0 & 0
\end{array} \right.$$

$$b_4 = \frac{-(a_2a_5 - a_3a_4)}{a_4}, \quad b_2 = \frac{-(a_0a_5 - a_1a_4)}{a_4}$$

$$c_4 = \frac{a_2(a_2 - a_3a_4)^2 - a_4^2(a_0 - a_1a_4)}{a_4(a_2 - a_3a_4)}, \quad c_2 = a_0$$

$$d_4 = \frac{(a_2 - a_3a_4)^2(a_0a_4 - a_0a_2 + a_1a_4) + a_4^2(a_0 - a_1a_4)^2}{a_4\{a_2(a_2 - a_3a_4)^2 - a_4^2(a_0 - a_1a_4)\}}$$

$$e_4 = a_0$$

よって第1列の  $a_5, a_4, b_4, c_4, d_4, e_4$  の全てが正または負であればシステムは

安定である。

マトリックス  $A$  の各要素は正数であり、特性方程式の係数も単なる数値となる。よって  $b_4, c_4, d_4, e_4$  は  $a_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ) を代入した場合、非常に複雑な式となるが、これも数値で表わされることになるので見かけほどのことではない。

## 結 語

本論においては組織の発展過程とその数学的モデル化を論じた。言語による記述モデルは、一見複雑な現象の分析に役出つようにみえるが、その本質は何かという点においては非常に曖昧であり、他方数学的モデルは中心課題の本質をえぐるには最も優れていると思われる。本論で論じた事柄については、各変数自体が量・質両方の情報を持っているため、その内容についてより綿密な分析が必要である。さらに、計量可能要因の選択、量・質両者の要因の分離、およびいかなる状態の場合にいかなる関係が成立するかなどの明確な解明が必要である。

注 1) James E. Howell and Daniel Teichrow, *Mathematical Analysis for Business Decisions*, R. D. Irwin, Inc., 1963, pp. 283—4.

## 参考文献

- 1) M. Albrow, *Bureaucracy*, Pall Mall Press, 1970.  
君村昌訳、『官僚制』、福井出版、昭和49年。
- 2) R. G. Donnelly, "The Family Business," *Harvard Business Review*, July-Aug., 1964.
- 3) R. C. Dorf, *Modern Control Systems*, 2nd ed., Addison-Wesley Pub. 1974.
- 4) G. C. Homans, *The Human Group*, Harcourt, Brace and World, Inc., 1950.  
馬場明男、他訳、『ヒューマン・グループ』、誠信書房、昭和34年。
- 5) 市橋英世、『組織行動の一般理論』、東洋経済新報社、昭和53年。
- 6) J. G. Kemeny and J. L. Snell, *Mathematical Models in the Social Sciences*, Blaisdell Com, 1962.

甲田和衛, 他訳, 『社会科学における数学的モデル』, 培風館, 昭和41年。

- 7) H. E. Koenig, "Mathematical Models of Socio-Economic Systems," *IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics*, Vol. SSC-1, No. 1, Nov., 1965.
- 8) K. C. Land, "Mathematical Formalization of Durkheim's Theory of Division of Labor," *Sociological Methodology*, 1970.
- 9) B. C. J. Lievegoed, *The Developing Organization*, Tabistock Pub. 1973.
- 10) H. A. Simon, *Models of Man*, John Wiley and Sons, 1957.

宮沢光一監訳, 『人間行動のモデル』, 同文館, 昭和45年。